

05 1146 W000

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-15730

(43) 公開日 平成9年(1997)1月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 B 21/62			G 0 3 B 21/62	
G 0 2 B 3/08			G 0 2 B 3/08	
5/02			5/02	C

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-164273

(22) 出願日 平成7年(1995)6月29日

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72) 発明者 大海 修

神奈川県川崎市多摩区登戸3816番地 三菱  
レイヨン株式会社東京技術・情報センター  
内

(72) 発明者 村山 義明

神奈川県川崎市多摩区登戸3816番地 三菱  
レイヨン株式会社東京技術・情報センター  
内

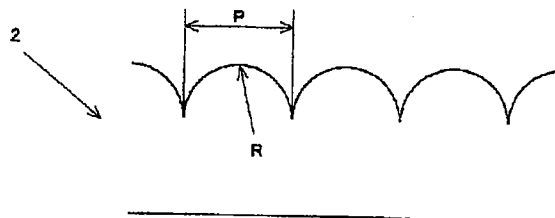
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 背面投射型スクリーン

(57) 【要約】

【目的】 配光特性に優れるとともに、外光の影響が少なく、配光特性と外光の影響のバランス性に優れた高品質の画像を得ることができる背面投射型スクリーンを提供する。

【構成】 光源側に配置されたフレネルレンズシートと、観察側に配置されたレンチキュラーレンズシートから構成され、該レンチキュラーレンズシートの入射面側にレンズピッチ (P) と曲率半径 (R) が、 $1.4 \leq P/R \leq 1.9$  の関係を満足するレンチキュラーレンズが形成されている背面投射型スクリーン。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源側に配置されたフレネルレンズシートと、観察側に配置されたレンチキュラーレンズシートから構成され、該レンチキュラーレンズシートの入射面側にレンズピッチ（P）と曲率半径（R）が次の式

（1）の関係を満足するレンチキュラーレンズが形成されていることを特徴とする背面投射型スクリーン。

【数1】  $1.4 \leq P/R \leq 1.9$  ……（1）

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プロジェクションテレビ等の画面として用いられる背面投射型スクリーンに関するものであり、さらに詳しくは、配光特性に優れるとともに、外光の影響の少ない高品質の映像を提供することができる背面投射型スクリーンに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】プロジェクションテレビ等において使用される背面投射型スクリーンは、投影光を拡散して画面の明るさおよび均一性が得られるように、また斜め方向から観察した場合でもある程度の明るい像が観察できるように、光源側にサーキュラーフレネルレンズシートを、観察側にレンチキュラーレンズシートを配置した構成となっている。フレネルレンズシートは、光源から入射した光線を観察者の方向に向け、画面の四隅周辺が暗くならないようにしている。また、レンチキュラーレンズシートは、水平方向へ光線を拡散させ水平視野角を広げている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の背面投射型スクリーンにおいては、レンチキュラーレンズシートとして、断面半円状、断面半楕円状等の断面円弧状の形状をしたレンチキュラーレンズが、出射面あるいは入射面のいずれか一方にレンチキュラーレンズが形成された片面レンチキュラーレンズシート、出射面および入射面の両方にレンチキュラーレンズが形成された両面レンチキュラーレンズシート等が使用されている。また、レンチキュラーレンズシートの観察側の面に、画像のコントラストを向上させる目的で、レンチキュラーレンズの光不透過部にブラックストライプを形成したもの等も使用されている。しかしながら、このようなレンチキュラーレンズシートを用いた従来の背面投射型スクリーンにおいては、その配光特性と外光の影響のバランス性に劣り、背面投射型スクリーンの配光特性を向上させると外光の影響を受けやすくなり、強い照明下や太陽光の強い環境では著しく画像の品質が低下するものであった。逆に、外光の影響を少なくした場合には背面投射型スクリーンの配光特性が低下するものであった。そこで、本発明の目

的は、配光特性に優れるとともに、外光の影響が少なく、配光特性と外光の影響のバランス性に優れた高品質の画像を提供することができる背面投射型スクリーンを提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記従来技術の有する問題点を鑑み、レンチキュラーレンズシートのレンズ形状について鋭意検討を行った結果、本発明に到達したものである。

【0005】すなわち、本発明の背面投射型スクリーンは、光源側に配置されたフレネルレンズシートと、観察側に配置されたレンチキュラーレンズシートから構成され、該レンチキュラーレンズシートの入射面側にレンズピッチ（P）と曲率半径（R）が次の式（1）の関係を満足するレンチキュラーレンズが形成されていることを特徴とするものである。

## 【0006】

【数1】  $1.4 \leq P/R \leq 1.9$  ……（1）

本発明の背面投射型スクリーンは、図1に示したように、フレネルレンズシート1を光源側に配置するとともに、レンチキュラーレンズシート2を観察側に配置することによって構成される。レンチキュラーレンズシート2は、図2に示したように、その入射面にレンズピッチ（P）と曲率半径（R）が、 $1.4 \leq P/R \leq 1.9$ の関係を満足するレンチキュラーレンズが形成されている。レンズピッチ（P）と曲率半径（R）とがこのような関係にあるレンチキュラーレンズを入射面に形成することによって、背面投射型スクリーンとして配光特性と外光の影響のバランス性に優れたレンチキュラーレンズシート2が得られるものである。これは、 $P/R$ が1.4未満であると背面投射型スクリーンの配光特性が低下するためであり、逆に1.9を超えると背面投射型スクリーンの外光の影響が大きくなるためである。好ましくは、レンチキュラーレンズのレンズピッチ（P）と曲率半径（R）が、 $1.5 \leq P/R \leq 1.9$ の関係を満足する範囲であり、さらに好ましくは $1.6 \leq P/R \leq 1.8$ の範囲である。

【0007】なお、本発明において、レンチキュラーレンズのレンズ形状は、特定の曲率半径を有する断面半円状であるが、必要に応じて特定の曲率半径を有する断面半円状に基づいた非球面レンズも含まれる。すなわち、断面半楕円状、レンズ面が双曲線あるいは放物線状のものであってもよく、特定の曲率半径を有する断面半円状に基づいて変形した断面円弧状の形状が使用できる。この場合、非球面レンズは次の式（2）で表される。

## 【0008】

【数2】

$$Y = CX^2 / (1 + \sqrt{1 - (K+1)C^2X^2}) + A_1X^2 + A_2X^4 + A_3X^6 + A_4X^8 + A_5X^{10}$$

……（2）

【0009】(式中、Xはレンズ中心からの距離、Yは非球面レンズ座標、Cは曲率(1/R)、Kは非球面分類( $K < -1$ : 双曲線、 $K = -1$ : 放物線、 $-1 < K < 0$ または $K > 0$ : 楕円、 $K = 0$ : 円)、 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、 $A_4$ 、 $A_5$ は夫々10次多項式の2次、4次、6次、8次、10次の係数を表す。)

また、レンチキュラーレンズのレンズピッチ(P)は、高精度の画像を得ることから0.3mm以下の範囲であることが好ましい。さらに、背面投射型スクリーンとして、通常のブラウン管と同等の外観が要求される場合には、レンチキュラーレンズシート2の出射面側を鏡面状とすることで、ブラウン管と同等の外観とすることができ、この場合、出射面にハードコート層、無反射コート層、帯電防止層等を施すこともできる。

【0010】本発明の背面投射型スクリーンを液晶プロ

$$N + 0.47 \leq P_{LH} / P_R \leq N + 0.53 \quad \dots (3)$$

【0012】

$$1 / (N + 0.47) \leq P_{LH} / P_R \leq 1 / (N + 0.53) \quad \dots (4)$$

(但し、式(3)～(4)において、Nは1～12の自然数である。)

さらに好ましくは次の式(5)あるいは式(6)を満足する関係の範囲であり、特に次の式(7)あるいは式

(8)の関係を満足する関係の範囲である。また、Nは

$$N + 0.47 \leq P_{LH} / P_R \leq N + 0.53 \quad \dots (5)$$

【0014】

$$1 / (N + 0.47) \leq P_{LH} / P_R \leq 1 / (N + 0.53) \quad \dots (6)$$

【0015】

$$N + 0.48 \leq P_{LH} / P_R \leq N + 0.52 \quad \dots (7)$$

【0016】

$$1 / (N + 0.48) \leq P_{LH} / P_R \leq 1 / (N + 0.52) \quad \dots (8)$$

(但し、式(5)～(8)において、Nは1～12の自然数である。)

本発明のレンチキュラーレンズシート2は、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、塩化ビニル系樹脂あるいはこれらの混合樹脂等の光透過性の良い合成樹脂から構成されており、押出成形法、鋳込み成形法、射出成形法、熱プレス成形法、切削加工法あるいは活性エネルギー線硬化法等の通常使用されている方法によって製造される。

【0017】本発明のフレネルレンズシート1は、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、塩化ビニル系樹脂あるいはこれらの混合樹脂等の光透過性の良い樹脂から構成されており、鋳込み成形法、射出成形法、熱プレス成形法、押出成形法、切削加工法あるいは活性エネルギー線硬化型樹脂を用いる方法等の通常使用されている方法によって容易に製造することができる。また、フレネルレンズシートの厚さは、特に限定されるものではないが、界面反射による迷光での多重像を軽減する観点から、薄い方が好ましい。本発明のフレネルレンズシート1は、その表面

ジェクターを用いた液晶プロジェクションテレビ等を使用する場合には、液晶プロジェクターに使用される液晶パネルの液晶画素とレンチキュラーレンズとの間でのモアレ現象の発生を抑止するために、レンチキュラーレンズのレンズピッチ( $P_R$ )と液晶画素の鉛直方向のレンズピッチ( $P_{LH}$ )を次の式(3)あるいは式(4)の関係を満足するように設定することが好ましい。これは、レンチキュラーレンズシート2のレンチキュラーレンズのレンズピッチ( $P_R$ )と液晶画素の鉛直方向のピッチ( $P_{LH}$ )が式(3)あるいは式(4)の範囲外であると、レンチキュラーレンズシート2と液晶画素との間でのモアレ現象が発生する傾向にあるためである。

【0011】

【数3】

【数4】

2～6の自然数であることが好ましく、さらに好ましくは3～6の自然数である。

【0013】

【数5】

【数6】

【数7】

【数8】

にサーキュラーフレネルレンズあるいはリニアフレネルレンズが形成されたものである。リニアフレネルレンズを形成する場合には、互いのレンズ列が交差するよう両面にリニアフレネルレンズを形成するか、一方の表面にリニアフレネルレンズが形成された2枚のフレネルレンズシートを互いのレンズ列が交差するよう組み合わせて使用する。

【0018】本発明の背面投射型スクリーンを液晶プロジェクターを用いた液晶プロジェクションテレビ等を使用する場合には、液晶プロジェクターに使用される液晶パネルの液晶画素とフレネルレンズとの間でのモアレ現象、フレネルレンズとレンチキュラーレンズとの間でのモアレ現象の発生を抑止するために、リニアフレネルレンズを形成したフレネルレンズシート1を使用することが好ましい。特に、背面投射型スクリーンとしての構成枚数が少なく、投射光の損失が少ない点から、互いのレンズ列が交差するよう両面にリニアフレネルレンズを形成したフレネルレンズシート1を使用することが好ましい。

【0019】これは、図3に示したように、入射面側に

水平方向の第1のリニアフレネルレンズ3を形成するとともに、出射面側に鉛直方向の第2のリニアフレネルレンズ4を形成することによって、レンチキュラーレンズとフレネルレンズとの間で発生するモアレ現象だけではなく、液晶プロジェクターに使用される液晶パネルの液晶画素とフレネルレンズとの間で発生するモアレ現象の両方を抑制するために、レンチキュラーレンズ、フレネルレンズおよび液晶画素の3つの間での各ピッチを最適化することが可能となり、両モアレ現象を同時に抑止することができるためである。

【0020】この場合、第1のリニアフレネルレンズ3のレンズピッチ ( $P_{F1}$ ) と液晶画素の水平方向のピッチ

$$N+0.45 \leq P_{LV}/P_{F1} \leq N+0.55 \quad \dots (9)$$

【0022】

$$1/(N+0.45) \leq P_{LV}/P_{F1} \leq 1/(N+0.55) \quad \dots (10)$$

【0023】

$$N+0.45 \leq P_R/P_{F2} \leq N+0.55 \quad \dots (11)$$

【0024】

$$1/(N+0.45) \leq P_R/P_{F2} \leq 1/(N+0.55) \quad \dots (12)$$

(但し、式(9)～(12)において、Nは1～12の自然数である。)

これは、第1のリニアフレネルレンズ3のレンズピッチ ( $P_{F1}$ ) と液晶画素の水平方向のピッチ ( $P_{LV}$ ) とが式(9)あるいは式(10)の範囲外であると、アフレネルレンズシート1と液晶画素との間でのモアレ現象を十分に抑止することができない傾向にあるためであり、さ

( $P_{LV}$ ) が、次の式(9)あるいは式(10)の関係を満足するように、第2のリニアフレネルレンズ4のレンズピッチ ( $P_{F2}$ ) とレンチキュラーレンズのレンズピッチ ( $P_R$ ) が、前記式(11)あるいは式(12)の関係を満足するように設定することが好ましい。このように設定することにより、液晶画素と第1のリニアフレネルレンズ3との間で発生するモアレ現象と、レンチキュラーレンズと第2のリニアフレネルレンズ4との間で発生するモアレ現象の両方を同時に抑制することができるものである。

【0021】

【数9】

【数10】

【数11】

【数12】

らに好ましくは次の式(13)あるいは式(14)の関係を満足する範囲であり、特に好ましくは次の式(15)あるいは式(16)の関係を満足する範囲である。また、Nは4～8の自然数であることが好ましく、さらに好ましくは5～7の自然数である。

【0025】

【数13】

$$N+0.47 \leq P_{LV}/P_{F1} \leq N+0.53 \quad \dots (13)$$

【数14】

$$1/(N+0.47) \leq P_{LV}/P_{F1} \leq 1/(N+0.53) \quad \dots (14)$$

【0027】

【数15】

$$N+0.48 \leq P_{LV}/P_{F1} \leq N+0.52 \quad \dots (15)$$

【0028】

【数16】

$$1/(N+0.48) \leq P_{LV}/P_{F1} \leq 1/(N+0.52) \quad \dots (16)$$

(但し、式(13)～(16)において、Nは1～12の自然数である。)

同様に、第2のリニアフレネルレンズ4のレンズピッチ ( $P_{F2}$ ) とレンチキュラーレンズのレンズピッチ ( $P_R$ ) が前記式(11)あるいは式(12)の範囲外であると、フレネルレンズシート1とレンチキュラーレンズシート2との間でのモアレ現象を十分に抑止するこ

とがでない傾向にあるためであり、さらに好ましくは次の式(17)あるいは式(18)の関係を満足する範囲であり、特に好ましくは次の式(19)あるいは式(20)の関係を満足する範囲である。また、Nは2～6の自然数であることが好ましい。

【0029】

【数17】

$$N+0.47 \leq P_R/P_{F2} \leq N+0.53 \quad \dots (17)$$

【数18】

$$1/(N+0.47) \leq P_R/P_{F2} \leq 1/(N+0.53) \quad \dots (18)$$

【0031】

【数19】

$$N+0.48 \leq P_R/P_{F2} \leq N+0.52 \quad \dots (19)$$

【0032】

【数20】

$$1/(N+0.48) \leq P_R/P_{F2} \leq 1/(N+0.52) \quad \dots (20)$$

(但し、式(17)～(20)において、Nは1～12の自然数である。)

さらに、本発明においては、第1のリニアフレネルレン

ズ3のレンズのレンズピッチ ( $P_{F1}$ ) と、第2のリニアフレネルレンズ4のレンズのレンズピッチ ( $P_{F2}$ ) とが、 $P_{F1} \geq P_{F2}$  の関係にあることが好ましく、さらに好

ましくは $P_{F1} > P_{F2}$ の関係である。フレネルレンズシート1に形成されるリニアフレネルレンズ3、4は、図3に示したように、多数の直線状のフレネルレンズ列5が並列して形成され、1個のフレネル中心6を形成するものである。リニアフレネルレンズ3、4に形成されるフレネル中心6は、通常はフレネルレンズシート1の中央に形成されるが、装置の設置位置や観察場所による集光位置を調整する等の目的で、その位置をずらして偏心させて形成することもできる。

【0033】また、本発明の液晶プロジェクション用背面投射型スクリーンにおいては、リニアフレネルレンズ3、4の各々のフレネルレンズの傾斜角、形状、ピッチ等を独立して設定することができるため、水平方向と垂直方向の焦点距離に異方性を持たせること等が可能となり、種々の光学設計を容易に行うこともできる。例えば、光源の投射距離を短くした場合に起こるホットバンドやシースルー等の現象に対しては、垂直方向の焦点距離を変化させることなく、鉛直方向のリニアフレネルレンズのみのフレネルレンズの傾斜角を緩やかにして、ホットバンドやシースルー等の現象を顕著化させることなく、周辺部での全反射を防止することができる。また、光源の投射距離が短い場合に限らず、ホットバンドやシースルー等の現象が顕著な場合には、水平方向のリニアフレネルレンズのみのフレネルレンズの傾斜角を調節して垂直方向のみの焦点距離を短くすることによって、水平方向での画像特性を損なうことなく、ホットバンドやシースルー等の現象を軽減させることができる。

【0034】本発明においては、垂直方向の視野角を広げたり、フレネルレンズシート1とレンチキュラーレンズシート2によるモアレ現象の発生や写り込み等を抑制する目的で、フレネルレンズシート1あるいはレンチキュラーレンズシート2の少なくとも一つに0.1～3重量%程度の範囲で少量の光拡散剤を混入させるてもよい。光拡散剤としては、特に限定されるものではなく公知の拡散剤が使用でき、例えば、シリカ、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化チタン、アルミナ、酸化亜鉛、カラス等の無機系微粒子、シリコーン樹脂、架橋ポリマー等の有機系微粒子等が挙げられる。また、光拡散剤を混入する代わりに、あるいはこれと併用して、光拡散剤を混入する光拡散剤層を形成してもよいし、水平方向のマイクロレンチキュラーレンズ面や微細な凹凸面を形成してもよい。さらに、光拡散剤の他に、ティント剤、波長別吸収剤、難燃剤、光安定剤、耐熱劣化防止剤等の添加剤を必要に応じて添加することができる。

【0035】本発明の液晶プロジェクション用背面投射型スクリーンにおいては、必要に応じてレンチキュラーレンズシート2の前面に透光性前面板7を設置することもできる。透光性前面板7としては、透明性に優れた種々の材料が使用でき、例えば、ガラス、メタクリレート系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂、

スチレン系樹脂等の熱可塑性樹脂、架橋型シリコン系樹脂、架橋型アクリル系樹脂、イオン架橋型樹脂等の架橋硬化型樹脂等が挙げられ、これらの材料を押出成形あるいは鋳込成形等の通常の方法によって板状に製作されたものが使用できる。このような透光性前面板7の厚さは特に限定されるものではないが、投写スクリーンに機械的強度を付与するために、ガラス製のものでは2～8mm程度の厚さ、プラスチック製のものでは2～10mm程度の厚さが好ましい。特に、投写スクリーンの重量を考慮すると、いずれも2～5mm程度の厚さのものが好ましい。また、ガラス製の前面板では、割れた場合のガラスの飛散を防止するためにセミ強化処理が施されているものが好ましく、プラスチック製の前面板では、表面のキズ防止のためにハードコート処理が施されているものが好ましい。

【0036】本発明においては、垂直方向の指向性を広げるために透光性前面板7に光拡散手段を設けることもできる。光拡散手段としては、透光性前面板7の表面へのマット処理あるいはヘアライン処理、横レンチキュラーレンズの形成、拡散剤の混入、拡散剤層の形成等が挙げられる。中でも、画像のボケ等の画質低下を避けるために、マット処理、ヘアライン処理あるいは横レンチキュラーレンズの形成等の光拡散手段を施すことが好ましい。また、透光性前面板7には、コントラストを高める目的で、カーボンブラック、波長別選択吸収剤、ティント剤等を含有させることもできる。さらに、映込み防止、キズ防止あるいはゴミの付着防止等の目的で、透光性前面板7の表面に無反射コート処理、ハードコート処理あるいは帯電防止処理等の種々の表面処理を施すことができる。

#### 【0037】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。

#### 実施例1

厚さ1.5mmで、870mm×500mmのスチレン-メタクリル系樹脂板（屈折率1.53）に、一方の表面にピッチ0.153mmで、中央にフレネル中心を有する第1のリニアフレネルレンズを、他方の表面にピッチ0.088mmで、中央にフレネル中心を有する第2のリニアフレネルレンズを互いのレンズ列が垂直に交差するように熱プレス成形法にて形成して、両面にリニアフレネルレンズを有するフレネルレンズシートを作成した。一方、厚さ2mmで、870mm×500mmのメタクリル系樹脂板（屈折率1.492）の片面に、ピッチ0.22mm、曲率半径0.12mmのレンチキュラーレンズ（ $P/R=1.8$ ）を熱プレス成形法にて形成して、レンチキュラーレンズシートを作成した。

【0038】得られたフレネルレンズシートとレンチキュラーレンズシートを、入射面側にレンチキュラーレンズが位置するように配置したレンチキュラーレンズシ

トを観察側に、入射面側に水平方向の第1のリニアフレネルレンズが、出射面側に鉛直方向の第2のリニアフレネルレンズが位置するように配置したフレネルレンズシートを光源側に設置し、さらにレンチキュラーレンズシートの前面にハードコート処理を施したティント剤を含有する厚さ2mmのメタクリル系樹脂製透光性前面板を配置して、36インチの背面投射型スクリーンを組立てた。この背面投射型スクリーンを用いて液晶画素の水平方向のピッチが0.99mm、鉛直方向のピッチが0.77mmの30万画素の液晶パネルを使用した液晶プロジェクターからの映像を投影した。得られた画像は、 $G_0$ が2.00、 $\alpha H$ が26.51、 $\beta H$ が35.09、 $\gamma H$ が37.89であり、優れた配光特性を有していた。また、外光の影響も少なく、モアレ現象の発生のない高品質のものであった。

#### 【0039】実施例2

厚さ1.5mmで、870mm×500mmのスチレン-メタクリル系樹脂板（屈折率1.53）に、一方の表面にピッチ0.153mmで、中央にフレネル中心を有する第1のリニアフレネルレンズを、他方の表面にピッチ0.088mmで、中央にフレネル中心を有する第2のリニアフレネルレンズを互いのレンズ列が垂直に交差するように熱プレス成形法にて形成して、両面にリニアフレネルレンズを有するフレネルレンズシートを作成した。一方、厚さ2mmで、870mm×500mmのメタクリル系樹脂板（屈折率1.492）の片面に、ピッチ0.22mm、曲率半径0.14mmのレンチキュラーレンズ（ $P/R=1.6$ ）を熱プレス成形法にて形成して、レンチキュラーレンズシートを作成した。

【0040】得られたフレネルレンズシートとレンチキュラーレンズシートを、入射面側にレンチキュラーレンズが位置するように配置したレンチキュラーレンズシートを観察側に、入射面側に水平方向の第1のリニアフレネルレンズが、出射面側に鉛直方向の第2のリニアフレネルレンズが位置するように配置したフレネルレンズシートを光源側に設置し、さらにレンチキュラーレンズシートの前面にハードコート処理を施したティント剤を含有する厚さ2mmのメタクリル系樹脂製透光性前面板を配置して、36インチの背面投射型スクリーンを組立てた。この背面投射型スクリーンを用いて液晶画素の水平方向のピッチが0.99mm、鉛直方向のピッチが0.77mmの30万画素の液晶パネルを使用した液晶プロジェクターからの映像を投影した。得られた画像は、 $G_0$ が2.40、 $\alpha H$ が24.78、 $\beta H$ が29.80、 $\gamma H$ が31.17であり、優れた配光特性を有していた。また、外光の影響も少なく、モアレ現象の発生のない高品質のものであった。

#### 【0041】比較例1

厚さ1.5mmで、870mm×500mmのスチレン-メタクリル系樹脂板（屈折率1.53）に、一方の表

面にピッチ0.153mmで、中央にフレネル中心を有する第1のリニアフレネルレンズを、他方の表面にピッチ0.088mmで、中央にフレネル中心を有する第2のリニアフレネルレンズを互いのレンズ列が垂直に交差するように熱プレス成形法にて形成して、両面にリニアフレネルレンズを有するフレネルレンズシートを作成した。一方、厚さ2mmで、870mm×500mmのメタクリル系樹脂板（屈折率1.492）の片面に、ピッチ0.22mm、曲率半径0.17mmのレンチキュラーレンズ（ $P/R=1.3$ ）を熱プレス成形法にて形成して、レンチキュラーレンズシートを作成した。

【0042】得られたフレネルレンズシートとレンチキュラーレンズシートを、入射面側にレンチキュラーレンズが位置するように配置したレンチキュラーレンズシートを観察側に、入射面側に水平方向の第1のリニアフレネルレンズが、出射面側に鉛直方向の第2のリニアフレネルレンズが位置するように配置したフレネルレンズシートを光源側に設置し、さらにレンチキュラーレンズシートの前面にハードコート処理を施したティント剤を含有する厚さ2mmのメタクリル系樹脂製透光性前面板を配置して、36インチの背面投射型スクリーンを組立てた。この背面投射型スクリーンを用いて液晶画素の水平方向のピッチが0.99mm、鉛直方向のピッチが0.77mmの30万画素の液晶パネルを使用した液晶プロジェクターからの映像を投影した。得られた画像は、外光の影響は少なかったが、 $G_0$ が2.80、 $\alpha H$ が20.87、 $\beta H$ が22.24、 $\gamma H$ が22.29であり、配光特性に劣っていた。

#### 【0043】比較例2

厚さ1.5mmで、870mm×500mmのスチレン-メタクリル系樹脂板（屈折率1.53）に、一方の表面にピッチ0.153mmで、中央にフレネル中心を有する第1のリニアフレネルレンズを、他方の表面にピッチ0.088mmで、中央にフレネル中心を有する第2のリニアフレネルレンズを互いのレンズ列が垂直に交差するように熱プレス成形法にて形成して、両面にリニアフレネルレンズを有するフレネルレンズシートを作成した。一方、厚さ2mmで、870mm×500mmのメタクリル系樹脂板（屈折率1.492）の片面に、ピッチ0.22mm、曲率半径0.11mmのレンチキュラーレンズ（ $P/R=2$ ）を熱プレス成形法にて形成して、レンチキュラーレンズシートを作成した。

【0044】得られたフレネルレンズシートとレンチキュラーレンズシートを、入射面側にレンチキュラーレンズが位置するように配置したレンチキュラーレンズシートを観察側に、入射面側に水平方向の第1のリニアフレネルレンズが、出射面側に鉛直方向の第2のリニアフレネルレンズが位置するように配置したフレネルレンズシートを光源側に設置し、さらにレンチキュラーレンズシートの前面にハードコート処理を施したティント剤を含有する厚さ2mmのメタクリル系樹脂製透光性前面板を配置して、36インチの背面投射型スクリーンを組立てた。この背面投射型スクリーンを用いて液晶画素の水平方向のピッチが0.99mm、鉛直方向のピッチが0.77mmの30万画素の液晶パネルを使用した液晶プロジェクターからの映像を投影した。得られた画像は、 $G_0$ が2.40、 $\alpha H$ が24.78、 $\beta H$ が29.80、 $\gamma H$ が31.17であり、優れた配光特性を有していた。また、外光の影響も少なく、モアレ現象の発生のない高品質のものであった。

有する厚さ2mmのメタクリル系樹脂製透光性前面板を配置して、36インチの背面投射型スクリーンを組立てた。この背面投射型スクリーンを用いて液晶画素の水平方向のピッチが0.99mm、鉛直方向のピッチが0.77mmの30万画素の液晶パネルを使用した液晶プロジェクターからの映像を投影した。得られた画像は、外光の影響は少なかったが、 $G_0$ が1.80、 $\alpha H$ が26.24、 $\beta H$ が33.53、 $\gamma H$ が38.01であり、配光特性には優れていたが、外光の影響が大きく強い照明の下で著しく画像の品質が低下するものであった。

#### 【0045】

【発明の効果】本発明の背面投射型スクリーンは、レンチキュラーレンズシートのレンチキュラーレンズを特定の形状とすることによって、配光特性に優れるとともに、外光の影響が少なく、配光特性と外光の影響のバランス性に優れた高品質の画像を得ることができるものであり、特に、液晶プロジェクターを使用した液晶プロジ

ェクションテレビ等の背面投射型スクリーンとして適したものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の背面投射型スクリーンの構成の概略を示す斜視図である。

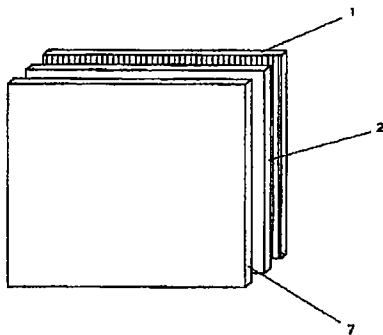
【図2】本発明のレンチキュラーレンズシートの概略を示す部分断面図である。

【図3】本発明のフレネルレンズシートの概略を示す部分斜視図である。

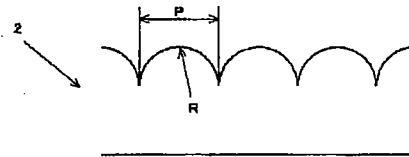
#### 【符号の説明】

- |   |               |
|---|---------------|
| 1 | フレネルレンズシート    |
| 2 | レンチキュラーレンズシート |
| 3 | 第1のリニアフレネルレンズ |
| 4 | 第2のリニアフレネルレンズ |
| 5 | フレネルレンズ列      |
| 6 | フレネル中心        |
| 7 | 透光性前面板        |

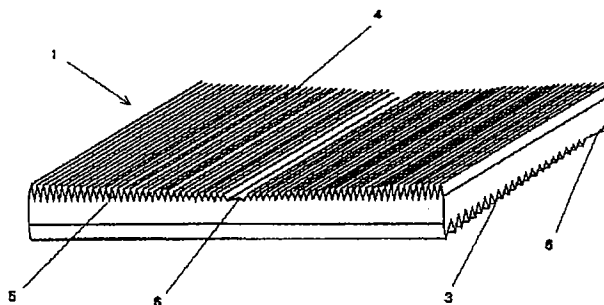
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 大井 接男  
東京都中央区京橋二丁目3番19号 三菱  
レイヨン株式会社内

(72)発明者 柴 英樹  
東京都中央区京橋二丁目3番19号 三菱  
レイヨン株式会社内